

R2A20178NP

8ビット 8ch 5V系低消費乗算型D/Aコンバータ(バッファ有り)

R03DS0021JJ0200

Rev.2.00

2011.08.26

概要

R2A20178NP/SPIは、8ビットの乗算型D/Aコンバータを8チャンネル内蔵したCMOS構造の半導体集積回路です。データはシリアル入力で、MCUとは、DI, CLK, LDの3本結合にて簡単に使用でき、マイコンとの組み合わせによる自動調整等に最適です。

D/A変換用R-2R抵抗ラダーの下側基準電圧は、4ch×2の構成で基準点の補正、4象限動作が可能です。

特徴

- ・直線性誤差: ±1.0LSB、微分非直線性誤差: ±0.7LSBを保証
- ・データ転送フォーマット: 3線式シリアルデータ転送方式
- ・D/A変換部: R-2R + セグメント方式の高性能8ビット乗算型D/Aコンバータを8チャンネル内蔵
- ・出力電圧が、V_{DD} - GND間でFull Swingするバッファオペアンプを各チャンネルに内蔵
- ・容量性負荷に対する発振安定性が高い
- ・四象限動作が可能
- ・QFN(0.5mmピッチ)の小型パッケージ

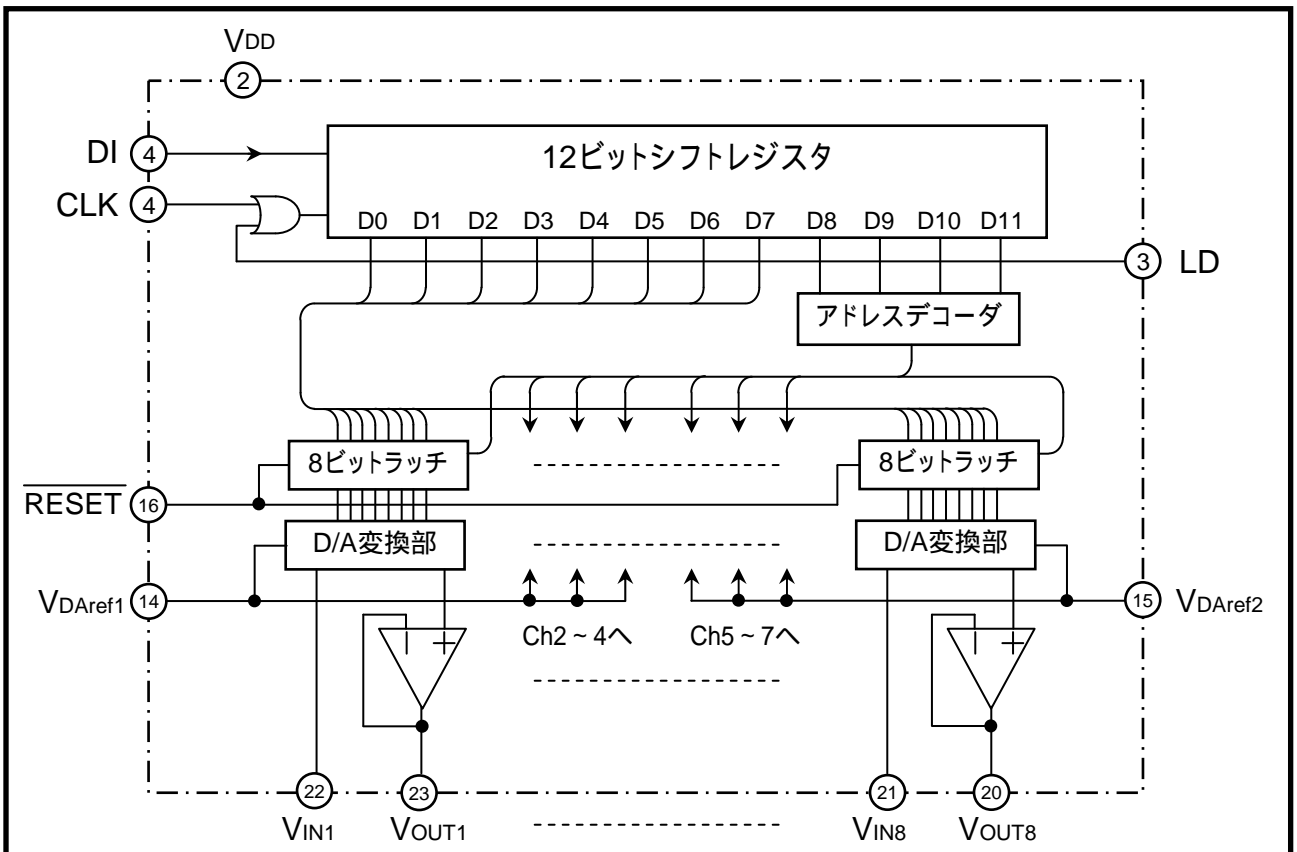
用途

民生、産業用機器におけるデジタル制御データからアナログ制御データへの変換用

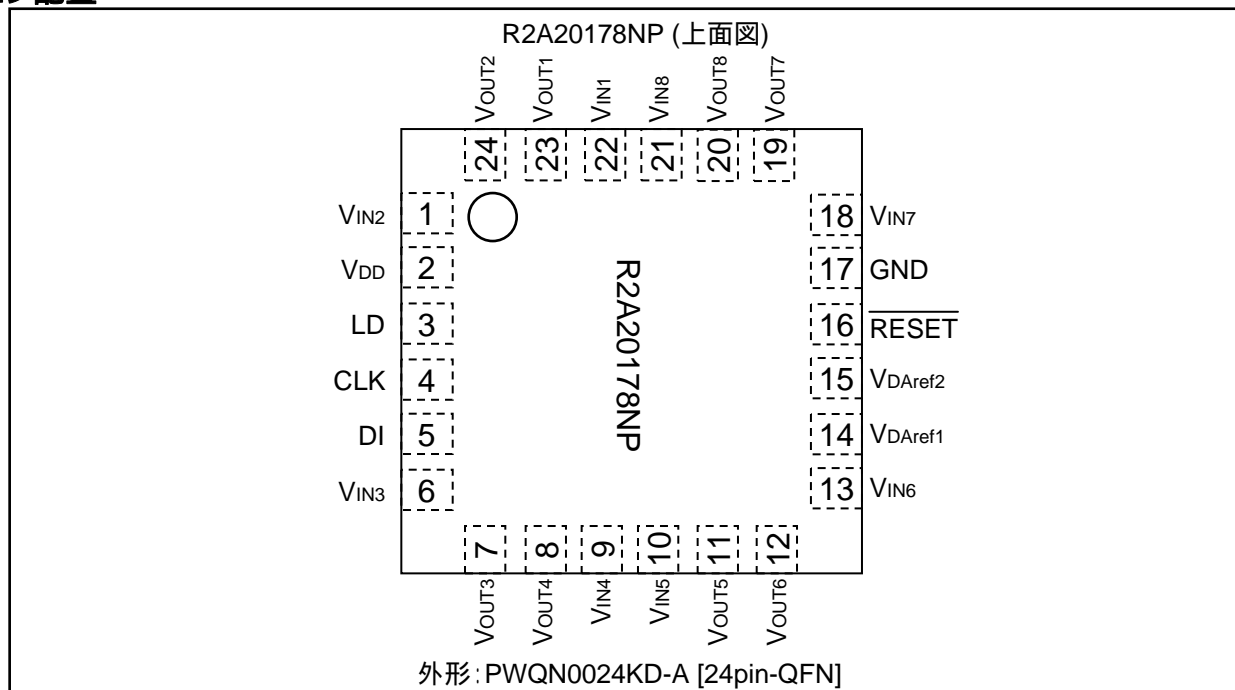
EEPROM、マイコンとの組み合わせによる自動調整用(従来の半固定抵抗の代替え)

ディスプレイモータ、CTVにおける信号ゲイン設定、無線機などの送信用パワーアンプの電圧制御用

ブロックダイアグラム



ピン配置



端子機能

端子番号	端子名	機能説明
3	LD	LD端子がLowレベルのとき、クロック入力の受け付け状態になり、12ビットシフトレジスタへのデータ取り込みが可能となります。そして、LowからHighの立ち上がりエッジで、12ビットシフトレジスタの値がD/A出力用レジスタにロードされます。
4	CLK	シフトクロック入力端子です。シフトクロックの立ち上がりで、DI端子からの入力信号が12ビットシフトレジスタに入力されます。
5	DI	シリアルデータ入力端子です。データ長が12ビットのシリアルデータを入力します。
16	$\overline{\text{RESET}}$	$\overline{\text{RESET}}$ 端子にLowレベルが入力されると、D/A出力用レジスタの値が全てLowとなります。
23	VOUT1	8ビット分解能 D/A出力端子
24	VOUT2	
7	VOUT3	
8	VOUT4	
11	VOUT5	
12	VOUT6	
19	VOUT7	
20	VOUT8	
2	VDD	電源端子
17	GND	GND端子
22	VIN1	D/A コンバータ入力端子
1	VIN2	
6	VIN3	
9	VIN4	
10	VIN5	
13	VIN6	
18	VIN7	
21	VIN8	
14	VDaref1	ch1からch4のD/A変換と基準となるレベルの決定端子。 $V_O = (V_{IN} - V_{Daref1}) \times n / 256 + V_{Daref1}$
15	VDaref2	ch5からch8のD/A変換と基準となるレベルの決定端子。 $V_O = (V_{IN} - V_{Daref2}) \times n / 256 + V_{Daref2}$

絶対最大定格

(指定のない場合は、 $T_a=25$)

項目	記号	測定条件	定格値	単位
ロジック電源電圧	V_{DD}		-0.3 ~ 6.5	V
ロジック入力端子電圧	V_{IND}		-0.3 ~ 6.5	V
アナログ入力端子電圧	V_{IN}		-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$ 6.5	V
アナログ出力端子電圧	V_{OUT}		-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$ 6.5	V
D/A基準端子電圧	V_{DAref}		-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$ 6.5	V
内部消費電力	P_d	$T_a = +85$	300(NP) / 350(SP)	mW
熱低減率	K	$T_a > +25$	7.5(NP) / 8.8(SP)	mW/
動作周囲温度	T_{opr}		-30 ~ +85	
保存温度	T_{stg}		-40 ~ +125	

電気的特性 (指定のない場合は、 $V_{DD}, V_{IN} = 5V \pm 10\%$, $V_{DD} = V_{IN}$, $GND = V_{DAref1} = V_{DAref2} = 0V$, $T_a = -30 \sim 85$)
(アナログ、デジタル共通部)

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
電源電圧	V_{DD}		2.7	5.0	5.5	V
電源電流	I_{DD}	CLK = 1MHz動作時, $V_{DD} = 5V$, $I_{AO} = 0\mu A$	-	-	2.0	mA

(デジタル部)

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
入力リーク電流	I_{ILK}	$V_{IN} = 0 \sim V_{DD}$	-10	-	10	μA
入力電圧"L"	V_{IL}		-	-	$0.2V_{DD}$	V
入力電圧"H"	V_{IH}		$0.8V_{DD}$	-	-	V

(アナログ部)

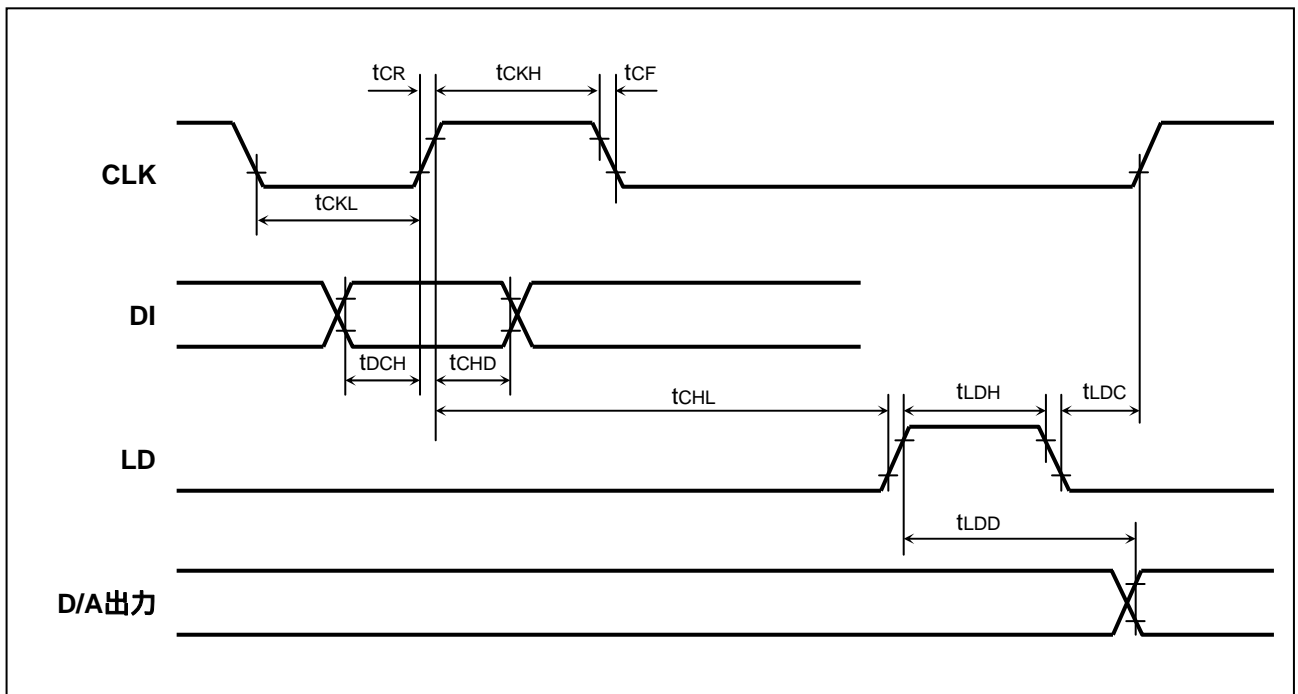
項目	記号	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
入力電流	I_{IN}	$V_{IN} = 5V$, $V_{DAref1} = V_{DAref2} = 0V$, チャンネルあたりのデジタル入力と、最大 入力電流条件 ($V_{IN} - V_{DAref}$) に比例する	-	-	0.3	mA
D/A基準端子電流	I_{DAref}	$V_{IN1} \sim V_{IN8} = 5V$, $V_{DAref1} = V_{DAref2} = 0V$, デジタル入力と、最大入力電流条件 ($V_{IN} - V_{DAref}$) に比例する	- 2.4	-	-	mA
分解能	RES		-	8	-	bit
精度	微分非直線性誤差	DNL	$V_{DAref1} = V_{DAref2} = 0.05V$,			LSB
	非直線性誤差	NL	無負荷 ($I_{VOUT} = 0\mu A$)			LSB
バッファアンプ出力電圧 範囲	V_{AO}	$I_{AO} = \pm 100\mu A$	0.1		$V_{CC} - 0.1$	V
		$I_{AO} = \pm 500\mu A$	0.2		$V_{CC} - 0.2$	
バッファアンプ出力駆動 範囲	I_{AO}	上側飽和電圧 = 0.4V, 下側飽和電圧 = 0.4V	- 1	-	1	mA
発振限界出力容量	C_o		-	-	0.1	μF
バッファアンプ出力 インピーダンス	R_o		-	5	-	

交流特性

(指定のない場合は、 $V_{DD}, V_{IN} = 5V \pm 10\%$, $V_{DD} = V_{IN}$, $GND = V_{DAREF1} = V_{DAREF2} = 0V$, $T_a = -30 \sim 85$)

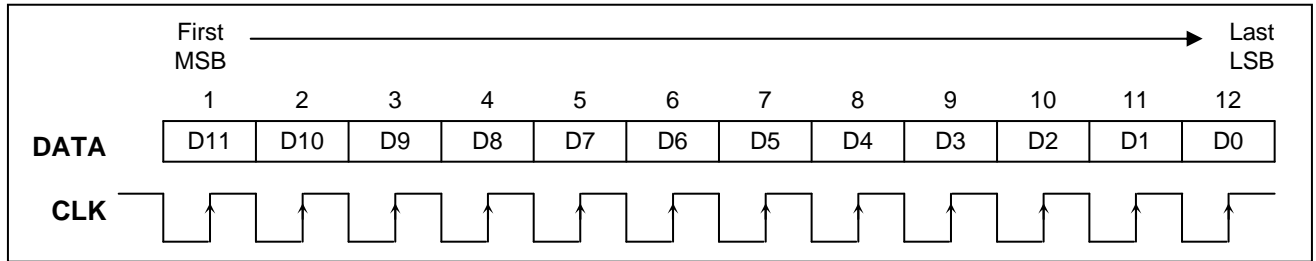
項目	記号	測定条件	規格値			単位
			Min	Typ	Max	
クロック“L”パルス幅	tCKL		200	-	-	ns
クロック“H”パルス幅	tCKH		200	-	-	ns
クロック立ち上がり時間	tCR		-	-	200	ns
クロック立ち下がり時間	tCF		-	-	200	ns
データセットアップ時間	tDCH		60	-	-	ns
データホールド時間	tCHD		100	-	-	ns
ロードセットアップ時間	tCHL		200	-	-	ns
ロードホールド時間	tLDC		100	-	-	ns
ロード“H”パルス幅	tLDH		100	-	-	ns
D/A出力セリング時間	tLDD	$C_L = 100pF$, $V_{OUT} : 0.5 \sim 4.5V$, 出力が最終値の1/2LSBになるまで	-	-	300	μs
リセット信号“L”最小パルス幅	trl		200	-	-	ns

タイミングチャート



動作説明

12 ビットシリアルデータ



データの割り当て

D8 D9 D10 D11 : DACセレクトデータ

D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 : DACデータ

デコーダ部 (DAC セレクトデータ)

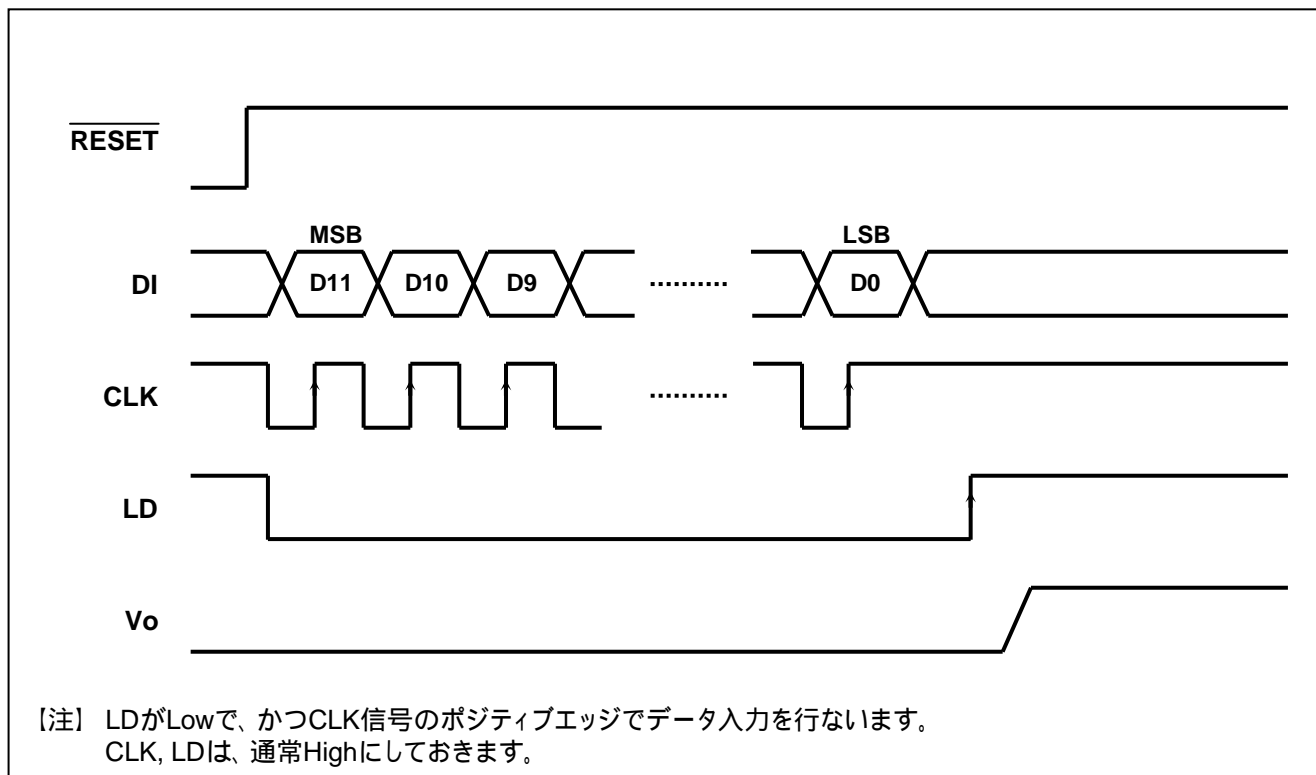
D8, D9, D10, D11 の4ビットのDACセレクトデータにより、8回路のDACのいずれかを選択します。

D8	D9	D10	D11	DAC選択
0	0	0	0	Don't care
0	0	0	1	V _{OUT1} 選択
0	0	1	0	V _{OUT2} 選択
0	0	1	1	V _{OUT3} 選択
0	1	0	0	V _{OUT4} 選択
0	1	0	1	V _{OUT5} 選択
0	1	1	0	V _{OUT6} 選択
0	1	1	1	V _{OUT7} 選択
1	0	0	0	V _{OUT8} 選択
1	0	0	1	Don't care
1	0	1	0	Don't care
1	0	1	1	Don't care
1	1	0	0	Don't care
1	1	0	1	Don't care
1	1	1	0	Don't care
1	1	1	1	Don't care

デジタルデータフォーマット

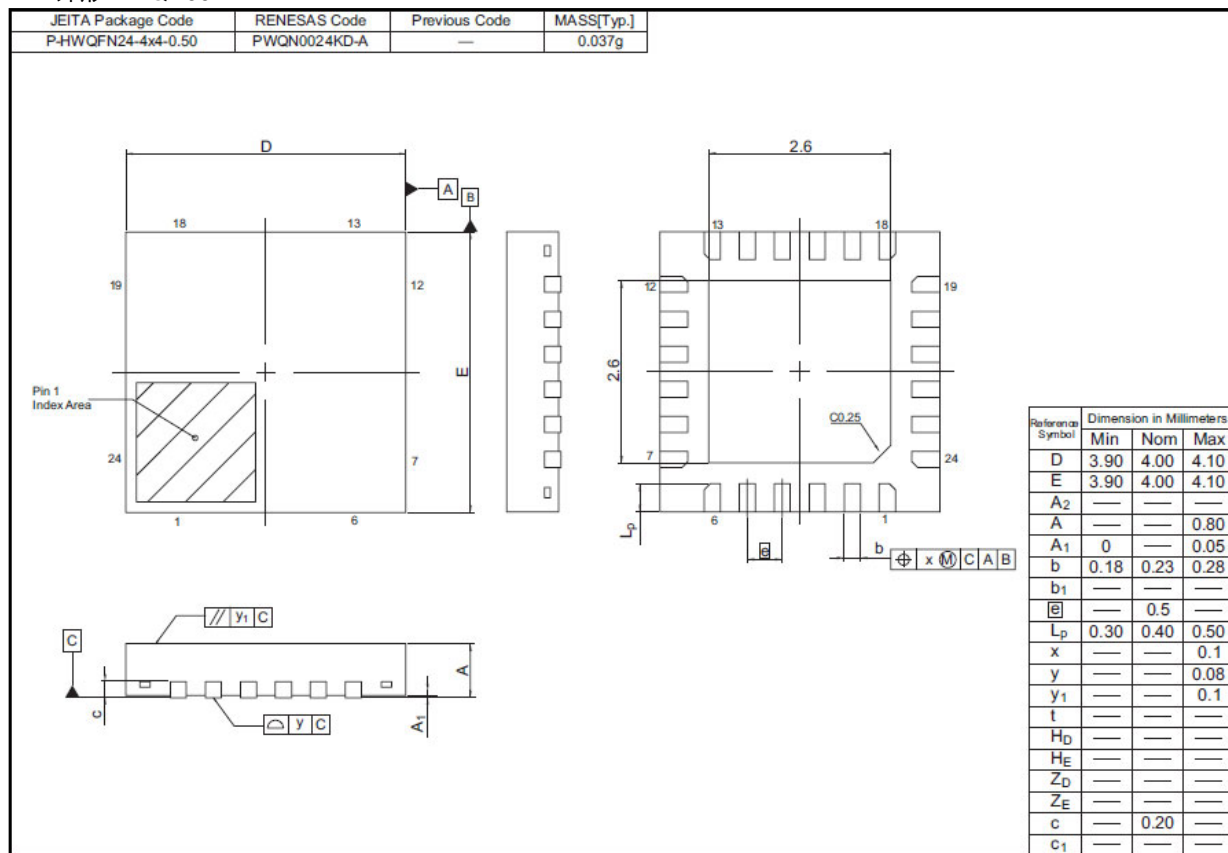
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	DAC出力
0	0	0	0	0	0	0	0	V _{DAref}
1	0	0	0	0	0	0	0	$(V_{IN} - V_{DAref}) / 256 \times 1 + V_{DAref}$
0	1	0	0	0	0	0	0	$(V_{IN} - V_{DAref}) / 256 \times 2 + V_{DAref}$
1	1	0	0	0	0	0	0	$(V_{IN} - V_{DAref}) / 256 \times 3 + V_{DAref}$
:	:	:	:	:	:	:	:	:
1	1	1	1	1	1	1	1	$(V_{IN} - V_{DAref}) / 256 \times 255 + V_{DAref}$

データタイミング図(モデル)



外形寸法図

NP外形 PWQN0024KD-A



発注型名

発注型名	パッケージ名称	パッケージコード	パッケージ略称	梱包形態/数量
R2A20178NP	QFN-24	PWQN0024KD-A	NP	エンボステーピング/2,500個

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事事務の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>